

Хорхордин А.А., Мотылев К.И., Гончаров Е.В.,

Луханина О.В., Шебанов А.О., Паслен В.В.

Донецкий национальный технический университет

К РАЗВИТИЮ ТЕОРИИ И ТЕХНИКИ АНТЕНН

Проникновение радиоэлектроники за последнее десятилетие в ряд новых областей науки и техники привело к необходимости решения ряда проблем в теории и практике антенной техники.

Все возникшие задачи можно условно свети к следующим направлениям:

Поиск путей построения антенн применительно к стоящим перед разработчиком проблемам.

Развитие и разработка общей теории антенн и создание новых ее разделов. Углубление математической теории синтеза антенн.

Развитие теории сканирования антенн.

Теория учета влияния наружной поверхности объекта на диаграмму направленности антенны и обеспечение широкополосности антенн.

Разработка машинных методов проектирования антенн с использованием математического аппарата электродинамики и теории антенн.

Изготовление, установка, настройка, сохранение заданных характеристик и параметров антенны неизменными в процессе эксплуатации.

Рассмотрим на примере задачу теории сканирования антенн и реализацию способа электрического сканирования.

Определение направления на источник излучения и исследование положения многих источников излучения в окружающем пространстве ставит задачу оперативного управления характеристиками направленности антенны и перемещения луча диаграммы направленности в пространстве. Данный способ решает задачи динамического сканирования пространства в широком секторе углов, получения диаграмм направленности заданной формы, более полного извлечения информации из проходящих к антенне электромагнитных волн за счет применения современных методов обработки сигналов.

Нами предлагается способ электрического сканирования диаграмм направленности зеркальных антенн путем выполнения зеркала антенны из реверсивных материалов (полупроводниковые пленки из кремния n - типа, германия n - типа или поликристаллические пластины на основе сульфида и селена кадмия). В исходном состоянии реверсивная среда радиопрозрачна, а при воздействии управляющего сигнала приобретает свойства отражающей поверхности (т.е. металла). Способ предусматривает управление электромагнитными свойствами зеркала антенны, которое осуществляется с помощью воздействия реверсивную среду зеркала светового пятна. Световой луч, сфокусированный на поверхности пластины, приводит к местному образованию неравновесных носителей тока. Это вызывает локальное изменение всех электродинамических параметров материала: коэффициентов отражения, преломления и прохождения электромагнитной волны.

В предлагаемом способе сканирования поверхность реверсивной среды освещается интенсивным световым пятном необходимой формы и размеров, изменение размеров и положения светового пятна приводит к изменению ширины диаграммы направленности и ее формы в заданной плоскости.

Таким образом, данный способ позволяет получить заданную форму и ширину диаграммы направленности антенны, а также управлять ею в процессе сканирования по заданному закону в пространстве.

Литература:

Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1975.-528 с.

Хорхордин А.А., Носко Ю.В., Паслен В.В. О возможности использования реверсивных сред в антенной технике//

VI Международная молодежная научно-практическая конференция «Человек и космос»: Сборник тезисов. - Днепропетровск: НЦАОМУ, 2004. - С. 296.